

1. Übung

Abgabe: Di., 25.04.06
(in der Vorlesung)Aufgabe 1**Photoelektrischer Effekt**

Ultraviolettes Licht der Wellenlänge 3500 \AA fällt auf eine Kalium-Oberfläche. Die maximale Energie der Photoelektronen ist 1.6 eV . Wie groß ist die Austrittsarbeit von Kalium?

Aufgabe 2**Korpuskularer Charakter des Lichts**

Dreißig Prozent der Leistung einer Natriumdampfampe wird in Form von Licht der Wellenlänge $\lambda = 589 \text{ nm}$ abgestrahlt.

(a) Wieviele Photonen werden bei einer Leistung von 100 Watt pro Sekunde emittiert?

(b) Wieviele Photonen treffen bei isotroper Abstrahlung pro Sekunde auf das Auge eines 10 km entfernten Beobachters? Der Pupillendurchmesser betrage 5 mm .

Aufgabe 3**Eigenwertproblem**

Berechnen Sie die Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1 & a + ib \\ a + ic & -1 \end{pmatrix},$$

wobei a, b, c reell seien. Für welche a, b, c sind die Eigenwerte reell? Wie lautet dann die unitäre Transformation $U^\dagger A_1 U = D_1$, so dass D_1 diagonal ist? Wie lautet D_1 dann?

Aufgabe 4**Planck'sche Strahlungsformel**

Zeigen Sie, daß der Grenzfall $\hbar \rightarrow 0$ des Planck'schen Strahlungsgesetzes

$$E'(\omega, T) = \frac{\hbar\omega}{\exp\left(\frac{\hbar\omega}{kT}\right) - 1}$$

das Ergebnis der klassischen Rechnung

$$E(\omega, T) = kT$$

ergibt. Warum kann das klassische Ergebnis nicht für alle Frequenzen gültig sein?